

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06240392  
PUBLICATION DATE : 30-08-94

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06240392  
PUBLICATION DATE : 30-08-94

APPLICATION DATE : 04-08-93  
APPLICATION NUMBER : 05212251

APPLICANT : MITSUBISHI MATERIALS CORP;

INVENTOR : WAKITA SABURO;

INT.CL. : C22C 19/07 C03B 37/04

TITLE : GLASS FIBER FORMING SPINNER MADE OF CO BASE ALLOY EXCELLENT IN WEAR RESISTANCE

ABSTRACT : PURPOSE: To provide a glass fiber forming spinner made of a Co base alloy excellent in wear resistance and enabling a using service life over a long period.

CONSTITUTION: This glass fiber forming spinner is constituted of a Co base alloy having a compsn. contg., by weight, 0.22 to 1.2% C, 0.01 to 2% of one or more kinds of Si and Mn, 22 to 37% Cr, 5 to 15% Ni, 0.1 to 5% Hf and 5 to 12% of one or more kinds of Ta and Nb and furthermore contg., at need, one or more kinds among the following (a) to (c) of (a) 0.1 to 10% of one or more kinds of W and Mo, (b) 0.005 to 0.1% of one or more kinds of B and Zr and (c) 0.005 to 0.1% of one or more kinds among rare earth elements including Y, and the balance Co with inevitable impurities.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06240392  
PUBLICATION DATE : 30-08-94

APPLICATION DATE : 04-08-93  
APPLICATION NUMBER : 05212251

APPLICANT : MITSUBISHI MATERIALS CORP;

INVENTOR : WAKITA SABURO;

INT.CL. : C22C 19/07 C03B 37/04

TITLE : GLASS FIBER FORMING SPINNER MADE OF CO BASE ALLOY EXCELLENT IN WEAR RESISTANCE

ABSTRACT : PURPOSE: To provide a glass fiber forming spinner made of a Co base alloy excellent in wear resistance and enabling a using service life over a long period.

CONSTITUTION: This glass fiber forming spinner is constituted of a Co base alloy having a compsn. contg., by weight, 0.22 to 1.2% C, 0.01 to 2% of one or more kinds of Si and Mn, 22 to 37% Cr, 5 to 15% Ni, 0.1 to 5% Hf and 5 to 12% of one or more kinds of Ta and Nb and furthermore contg., at need, one or more kinds among the following (a) to (c) of (a) 0.1 to 10% of one or more kinds of W and Mo, (b) 0.005 to 0.1% of one or more kinds of B and Zr and (c) 0.005 to 0.1% of one or more kinds among rare earth elements including Y, and the balance Co with inevitable impurities.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
C 22 C 19/07  
C 03 B 37/04

識別記号 J  
府内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 FD (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-212251  
(22)出願日 平成5年(1993)8月4日  
(31)優先権主張番号 特願平4-356393  
(32)優先日 平4(1992)12月21日  
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000006264  
三菱マテリアル株式会社  
東京都千代田区大手町1丁目5番1号  
(72)発明者 三橋 章  
埼玉県大宮市北袋町1-297 三菱マテリアル株式会社中央研究所内  
(72)発明者 佐平 健彰  
埼玉県大宮市北袋町1-297 三菱マテリアル株式会社中央研究所内  
(72)発明者 脇田 三郎  
埼玉県桶川市上日出谷1230 三菱マテリアル株式会社桶川第一製作所内  
(74)代理人 弁理士 富田 和夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 耐摩耗性のすぐれたCo基合金製ガラス繊維成形スピナー

(57)【要約】

【目的】 長期に亘っての使用寿命を可能とする耐摩耗性のすぐれたCo基合金製ガラス繊維成形スピナーを提供する。

【構成】 ガラス繊維成形スピナーが、重量%で、C: 0.22~1.2%、SiおよびMnのうちの1種以上: 0.01~2%、Cr: 22~37%、Ni: 5~15%、Hf: 0.1~5%、TaおよびNbのうちの1種以上: 5~12%を含有し、さらに必要に応じて、(a) WおよびMoのうちの1種以上: 0.1~10%、(b) BおよびZrのうちの1種以上: 0.005~0.1%、(c) Yを含む希土類元素のうちの1種以上: 0.005~0.1%、前記(a)~(c)のうちの1種以上を含有し、残りがCoと不可避不純物からなる組成を有するCo基合金からなる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%で、

C : 0. 22~1. 2%,

S i およびMnのうちの1種または2種 : 0. 01~2 %,

Cr : 22~37%, Ni : 5~15%,  
Hf : 0. 1~5%,

Ta およびNbのうちの1種または2種 : 5~12%,  
を含有し、残りがCoと不可避不純物からなる組成を有するCo基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたCo基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項2】 重量%で、

C : 0. 22~1. 2%,

S i およびMnのうちの1種または2種 : 0. 01~2 %,

Cr : 22~37%, Ni : 5~15%,  
Hf : 0. 1~5%,

Ta およびNbのうちの1種または2種 : 5~12%,  
を含有し、さらに、

WおよびMoのうちの1種または2種 : 0. 1~10 %, を含有し、残りがCoと不可避不純物からなる組成を有するCo基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたCo基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項3】 重量%で、

C : 0. 22~1. 2%,

S i およびMnのうちの1種または2種 : 0. 01~2 %,

Cr : 22~37%, Ni : 5~15%,  
Hf : 0. 1~5%,

Ta およびNbのうちの1種または2種 : 5~12%,  
を含有し、さらに、

BおよびZrのうちの1種または2種 : 0. 005~0. 1%, を含有し、残りがCoと不可避不純物からなる組成を有するCo基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたCo基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項4】 重量%で、

C : 0. 22~1. 2%,

S i およびMnのうちの1種または2種 : 0. 01~2 %,

Cr : 22~37%, Ni : 5~15%,  
Hf : 0. 1~5%,

Ta およびNbのうちの1種または2種 : 5~12%,  
を含有し、さらに、

Yを含む希土類元素のうちの1種以上 : 0. 005~0. 1%, を含有し、残りがCoと不可避不純物からなる組成を有するCo基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたCo基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項5】 重量%で、

C : 0. 22~1. 2%,

S i およびMnのうちの1種または2種 : 0. 01~2 %,

Cr : 22~37%, Ni : 5~15%,  
Hf : 0. 1~5%,

Ta およびNbのうちの1種または2種 : 5~12%,  
を含有し、さらに、

WおよびMoのうちの1種または2種 : 0. 1~10 %,

BおよびZrのうちの1種または2種 : 0. 005~0. 1%, を含有し、残りがCoと不可避不純物からなる組成を有するCo基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたCo基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項6】 重量%で、

C : 0. 22~1. 2%,

S i およびMnのうちの1種または2種 : 0. 01~2 %,

Cr : 22~37%, Ni : 5~15%,  
Hf : 0. 1~5%,

Ta およびNbのうちの1種または2種 : 5~12%,  
を含有し、さらに、

WおよびMoのうちの1種または2種 : 0. 1~10 %,

Yを含む希土類元素のうちの1種以上 : 0. 005~0. 1%, を含有し、残りがCoと不可避不純物からなる組成を有するCo基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたCo基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項7】 重量%で、

C : 0. 22~1. 2%,

S i およびMnのうちの1種または2種 : 0. 01~2 %,

Cr : 22~37%, Ni : 5~15%,  
Hf : 0. 1~5%,

Ta およびNbのうちの1種または2種 : 5~12%,  
を含有し、さらに、

BおよびZrのうちの1種または2種 : 0. 005~0. 1%,

Yを含む希土類元素のうちの1種以上 : 0. 005~0. 1%, を含有し、残りがCoと不可避不純物からなる組成を有するCo基合金で構成したことを特徴とする耐摩耗性のすぐれたCo基合金製ガラス繊維成形スピナー。

【請求項8】 重量%で、

C : 0. 22~1. 2%,

S i およびMnのうちの1種または2種 : 0. 01~2 %,

Cr : 22~37%, Ni : 5~15%,  
Hf : 0. 1~5%,

T<sub>a</sub> およびN<sub>b</sub> のうちの 1 種または 2 種 : 5~12%、  
を含有し、さらに、  
W およびM<sub>o</sub> のうちの 1 種または 2 種 : 0.1~10%、  
B およびZ<sub>r</sub> のうちの 1 種または 2 種 : 0.005~0.1%、  
Y を含む希土類元素のうちの 1 種以上 : 0.005~0.1%、  
を含有し、残りがC<sub>o</sub> と不可避不純物からなる組成を有するC<sub>o</sub> 基合金で構成すると、この結果のC<sub>o</sub> 基合金製ガラス織維成形スピナーは、すぐれた高温強度および高温耐酸化性を具備した上で、一段とすぐれた耐摩耗性を示し、長期に亘ってすぐれた性能を発揮するという研究結果を得たのである。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、特に溶融ガラスの高速流体に対してすぐれた耐摩耗性を示し、著しく長期に亘っての使用を可能ならしめるC<sub>o</sub> 基合金製ガラス織維成形スピナーに関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】従来、一般に、ガラス織維が、スピナー内に1000°C程度に加熱した溶融ガラスを装入し、このスピナーを1700r.p.m.程度の回転数で高速回転して、前記スピナーの側壁にそって放射状に穿設した多数の細孔から溶融ガラスを遠心力にて噴出させることによって成形されることは良く知られるところであり、したがって上記のガラス織維成形スピナーには、高温強度および高温耐酸化性、さらに溶融ガラスの高速流体に対する耐摩耗性（以下、単に耐摩耗性という）が要求されることから、例えば特公昭63-30384号公報などに記載されるC<sub>o</sub> 基合金製のものが多く用いられている。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】一方、近年のガラス織維成形のFA化および省力化の面から、上記スピナーには使用寿命の一層の延命化が強く望まれているが、上記の従来C<sub>o</sub> 基合金製ガラス織維成形スピナーは、耐摩耗性が十分でないために比較的短時間で使用寿命に至るのが現状である。

##### 【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者等は、上述のような観点から、耐摩耗性のすぐれたガラス織維成形スピナーを開発すべく研究を行なった結果、前記スピナーを、重量%で（以下、%は重量%を示す）、C : 0.22~1.2%  
Si およびMn のうちの 1 種または 2 種 : 0.01~2%、Cr : 2.2~3.7%、Ni : 5~15%、  
Hf : 0.1~5%、T<sub>a</sub> およびN<sub>b</sub> のうちの 1 種または 2 種 : 5~12%、を含有し、さらに必要に応じて、  
(a) W およびM<sub>o</sub> のうちの 1 種または 2 種 : 0.1~10%、(b) B およびZ<sub>r</sub> のうちの 1 種または 2 種 : 0.005~0.1%、(c) Y を含む希土類元

素のうちの 1 種以上 : 0.005~0.1%、以上

(a) ~ (c) のうちの 1 種以上、を含有し、残りがC<sub>o</sub> と不可避不純物からなる組成を有するC<sub>o</sub> 基合金で構成すると、この結果のC<sub>o</sub> 基合金製ガラス織維成形スピナーは、すぐれた高温強度および高温耐酸化性を具備した上で、一段とすぐれた耐摩耗性を示し、長期に亘ってすぐれた性能を発揮するという研究結果を得たのである。

【0005】この発明は、上記の研究結果にもとづいてなされたものであって、以下にスピナーを構成するC<sub>o</sub> 基合金の成分組成を上記の通りに限定した理由を説明する。

##### (a) C

C成分には、素地に固溶して、これを強化すると共に、炭化物を形成して耐摩耗性を向上させる作用があるが、その含有量が0.22%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が1.2%を越えると韌性が低下するようになることから、その含有量を0.22~1.2%と定めた。

##### (b) Si およびMn

これらの成分は、脱酸の目的で含有されるものであり、したがってその含有量が0.01%未満では十分な脱酸を行なうことができず、一方その含有量が2%を越えると韌性が低下するようになることから、その含有量を0.01~2%と定めた。

##### (c) Cr

Cr成分には、炭化物を形成して耐摩耗性を向上させると共に、素地に固溶して高温耐酸化性を向上させる作用があるが、その含有量が2.2%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が3.7%を越えると高温強度および韌性が低下するようになることから、その含有量を2.2~3.7%と定めた。

##### (d) Ni

Ni成分には、素地に固溶して高温強度を向上させる作用があるが、その含有量が5%未満では所望の高温強度向上効果が得られず、一方15%を越えて含有させても高温強度により一層の向上効果が現われないことから、その含有量を5~15%と定めた。

##### (e) Hf

Hf成分には、炭化物を形成して耐摩耗性を向上させると共に、素地に固溶して高温耐酸化性を向上させる作用があるが、その含有量が0.1%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が5%を越えると韌性が低下するようになることから、その含有量を0.1~5%と定めた。

##### (f) Ta およびNb

これらの成分には、炭化物を形成すると共に、素地に固溶して、これを強化し、もって耐摩耗性を一段と向上させる作用があるが、その含有量が5%未満では所望のすぐれた耐摩耗性向上効果が得られず、一方その含有量が

1.2%を越えると韌性が低下するようになることから、その含有量を5~1.2%と定めた。

【0011】(g) WおよびMo

これらの成分には、炭化物を形成して耐摩耗性を向上させると共に、素地に固溶して高温耐酸化性を向上させる作用があるので、必要に応じて含有されるが、その含有量が0.1%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が1.0%を越えると韌性が低下するようになることから、その含有量を0.1~1.0%と定めた。

【0012】(h) BおよびZr

これらの成分には、結晶粒界を強化し、もって高温強度を向上させる作用があるので、必要に応じて含有されるが、その含有量が0.005%未満では所望の高温強度向上効果が得られず、一方その含有量が0.1%を越えると韌性が低下するようになることから、その含有量を0.005~0.1%と定めた。

【0013】(i) Yを含む希土類元素

Yを含む希土類元素には、高温耐酸化性を向上させる作用があるので、必要に応じて含有されるが、その含有量が0.005%未満では前記作用に所望の向上効果が得られず、一方その含有量が0.1%を越えると、铸造性および加工性が損なわれるようになることから、その含有量を0.005~0.1%と定めた。

【0014】(j) Fe

Fe成分は、普通不可避不純物として含有する成分であるが、その含有量が4%までならば特性に何らの悪影響も及ぼさないことから、経済性を考慮して4%までの範囲で積極的に含有させる場合がある。

【0015】

【実施例】つぎに、この発明のガラス繊維成形スピナーを実施例により具体的に説明する。通常の溶解法により、それぞれ表1~4に示される成分組成をもったCo基合金溶湯を調製し、これをロストワックス精密铸造法にて直径:3.5mm×厚さ:5mmの寸法をもった円板状铸物に铸造することにより本発明ガラス繊維成形スピナー素材(以下、本発明スピナー素材という)1~40および比較ガラス繊維成形スピナー素材(以下、比較スピナー素材という)1~8をそれぞれ製造した。また、同時に

高温強度および高温耐酸化性を評価するために行なわれるクリープラブチャー試験および高温酸化試験に用いられる直径:1.2mm×長さ:1.20mmの寸法をもった丸棒素材を铸造成形した。なお、比較スピナー素材1~8は、いずれもこれを構成するCo基合金の合金成分のうちのいずれかの成分を含有しないか、あるいは含有量(表に\*印を付した成分含有量)がこの発明の範囲から低い方に外れた組成をもつCo基合金からなるものである。

【0016】つぎに、上記の本発明スピナー素材1~40および比較スピナー素材1~8について、これの中心部を厚さ:1mmに切削加工により減肉し、この減肉部分に直径:0.6mmの穴をあけ、これを内径:2.0mmのCo基合金製るつぼの底板とし、このるつぼ内で、平均粒径:10μmのWC粉末を2容量%の割合で混合したソーダガラスを大気溶融し、前記溶融ガラスを1075℃に加熱保持した状態で、前記るつぼの上方より前記溶融ガラスに3気圧の圧力を付加して前記るつぼ底板の穴より溶融ガラスを噴出し、この溶融ガラスの噴出を12時間続ける溶融ガラス噴出試験を行ない、試験後の穴径を測定し、この測定結果から穴径変化率、すなわち[(試験後の穴径)-(試験前の穴径)]÷(試験前の穴径)×100(%)を算出し、耐摩耗性を評価した。

【0017】また、クリープラブチャー試験は、上記素材から、平行部径:7mm×平行部長さ:3.2mm×チャック(ネジ)部径:1.2mm×全長:8.0mmの寸法をもった試験片を削り出し、この試験片を用い、雰囲気:大気中、加熱温度:960℃、荷重応力:11kg/mm<sup>2</sup>の条件で行ない、破断寿命を測定し、高温強度を評価した。

【0018】さらに、高温酸化試験は、上記素材から直径:1.0mm×高さ:1.2mmの寸法をもった試験片を削り出し、この試験片を用い、温度:1100℃に2時間保持後冷却して脱スケールを1サイクルとし、これを12サイクル繰り返すことにより行ない、試験後の試験片の酸化減量を測定し、この測定結果から試験前の試験片重量に対する割合(酸化減量割合)を算出し、高温耐酸化性を評価した。これらの結果を表5、6に示した。

【0019】

【表1】

種別		成 分 組 成 (重量%)									
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Hf	Ta	Nb	Co+不純物	
本 発 明 ス ビ ナ I 素 材	1	0.224	0.83	-	26.0	10.4	1.1	7.9	-	-	残
	2	0.64	0.61	0.51	28.2	8.7	1.7	4.3	4.0	-	残
	3	1.18	-	0.72	28.7	9.8	2.9	2.1	6.3	-	残
	4	0.53	0.05	0.13	22.3	10.7	2.1	-	8.6	-	残
	5	0.47	0.04	0.10	36.6	12.0	2.5	7.2	1.3	-	残
	6	0.64	-	0.65	24.2	5.3	1.4	4.6	0.8	-	残
	7	0.57	0.31	0.22	32.6	14.9	1.3	7.0	-	-	残
	8	0.59	0.53	-	24.5	11.2	0.12	6.3	1.1	-	残
	9	0.61	0.23	1.01	35.7	9.9	4.9	-	6.8	-	残
	10	0.65	0.74	0.77	33.8	8.1	2.0	5.4	-	-	残
	11	0.63	-	0.41	30.3	8.2	2.1	11.7	-	-	残

【0020】

【表2】

種別	成 分								Co+ 不純物 量(%)
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Hf	Ta	Nb	
12	0.57	0.51	0.34	32.7	8.7	2.7	-	6.1	-
本	13	0.61	0.20	0.64	29.9	10.4	2.7	-	11.4
差	14	0.60	-	0.03	33.9	9.3	2.4	3.2	2.5
明	15	0.65	0.10	0.56	34.6	8.9	2.3	5.9	5.7
ス	16	0.68	0.32	-	31.1	8.6	1.8	-	7.1
差	17	0.51	0.18	0.07	33.8	9.6	2.0	4.1	2.3
合	18	0.56	0.18	0.66	31.4	12.2	2.1	4.0	1.6
1	19	0.67	-	0.21	33.5	10.5	1.0	5.3	-
累	20	0.55	0.24	0.27	30.6	11.3	1.4	7.1	1.8
材	21	0.62	0.15	0.30	24.9	7.8	1.1	6.9	0.9
	22	0.59	0.07	0.47	35.8	8.4	0.9	6.7	1.3
								Ce:0.008	痕

種別	成 分								組 成 (重量%)	
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Hf	Ta	Nb	遷移成分	Co+不純物
23	0.62	0.40	0.26	26.8	10.2	1.4	-	6.8	La:0.02, Nd:0.04	鐵
本	24	0.58	0.15	0.29	32.4	10.1	2.1	6.8	0.2 Ce:0.001, La:0.01, Nd:0.04, Pr:0.02	鐵
充	25	0.56	0.27	-	30.2	8.9	1.5	6.8	- W:5.0, Zr:0.04	鐵
明	26	0.51	0.29	0.36	26.7	8.9	0.8	5.5	0.6 W:5.8, Mo:1.5, B:0.02	鐵
27	0.63	0.40	0.34	24.7	9.3	1.6	-	6.9	Mo:4.3, B:0.01, Zr:0.07	鐵
28	0.64	0.13	0.51	26.2	9.1	2.1	7.1	2.0	W:4.1, La:0.02	鐵
†	29	0.59	-	0.28	24.4	10.2	2.2	6.9	1.8 W:3.7, Mo:1.8, Nd:0.05, Pr:0.01	鐵
†	30	0.57	0.11	0.64	25.9	9.5	2.4	-	7.8 Mo:2.7, Ce:0.02	鐵
素	31	0.62	0.15	-	27.1	8.5	2.1	7.3	0.4 B:0.02, Ce:0.01	鐵
材	32	0.60	0.28	0.66	28.8	8.4	1.0	7.7	- Zr:0.05, La:0.06, Ce:0.01	鐵
	33	0.57	0.40	0.63	27.7	11.6	1.6	7.5	0.1 B:0.01, Zr:0.08, Nd:0.01, Pr:0.01	鐵

種別	成 分						成 分 (重量%)			Co÷ 不純物
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Hf	Ta	Nb	遷移成 分	
34 本 鋼 材	0.66	0.21	0.16	29.6	12.2	1.8	7.2	0.2	W:4.1, B:0.02, Ce:0.03	鐵
35 0.55	0.26	0.17	25.9	8.2	1.8	6.9	0.9	W:5.4, Mo:0.8, Zr:0.05, La:0.04	鐵	
36 0.56	0.17	0.87	32.9	7.9	2.1	6.1	0.8	Mo:2.8, B:0.01, Zr:0.04, Nd:0.04	鐵	
37 鋼 材	0.61	0.08	0.72	32.5	9.7	0.9	5.1	0.6	Y:0.08	鐵
38 0.57	0.12	0.28	31.9	10.4	1.2	6.0	-	W:4.0, Y:0.06	鐵	
39 0.58	0.27	0.65	32.2	7.4	1.7	4.3	2.1	B:0.01, Zr:0.02, Y:0.06, La:0.01	鐵	
40 0.66	0.91	0.18	31.1	9.5	1.7	3.3	2.7	W:2.7, Mo:0.3, B:0.01, Y:0.09	鐵	
比 較 材	1 0.16*	0.43	0.61	27.3	7.6	2.3	5.5	1.1	-	鐵
2 0.49	0.43	0.69	17.5*	9.0	2.8	2.8	6.5	-	鐵	
3 0.57	-	0.40	27.7	3.2*	4.0	4.1	2.2	-	鐵	
比 較 材	4 0.63	0.52	0.87	27.9	11.3	-*	4.8	2.1	-	鐵
5 0.64	0.61	-	35.4	10.5	0.7	2.8*	-	-	鐵	
6 0.69	0.60	0.76	28.0	10.3	1.2	-	2.4*	-	鐵	
7 0.78	0.71	0.62	28.5	9.1	1.8	1.1*	2.0*	-	鐵	
材 料	8 0.15*	0.54	0.16	35.6	9.9	2.5	1.8*	-	-	鐵

(\*印: 本說明範圍外)

種別	穴径変化率 (%)		破断寿命 (時間)		酸化試験割合 (%)		種別 (%)	穴径変化率 (%)		破断寿命 (時間)	酸化試験割合 (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
本	1	3.8	51.4	0.28	12	2.9	55.6	0.25			
発	2	2.8	44.8	0.27	13	2.2	59.9	0.26			
明	3	2.0	57.1	0.27	14	2.7	53.6	0.28			
ス	4	3.1	54.0	0.34	15	2.8	67.5	0.30			
ビ	5	2.1	58.4	0.22	16	1.9	56.0	0.20			
ナ	6	3.0	42.7	0.35	17	2.1	54.5	0.23			
レ	7	3.1	71.6	0.24	18	1.8	57.3	0.20			
ス	8	3.3	64.0	0.31	19	2.7	70.1	0.25			
材	9	2.1	53.6	0.20	20	2.7	78.6	0.27			
	10	3.4	42.7	0.26	21	2.8	73.2	0.36			
	11	2.2	55.6	0.26	22	3.0	56.1	0.21			

【0024】

【表6】

種別	穴径変化率 (%)	破断寿命 (時間)	酸化減量割合 (%)	種別		穴径変化率 (%)	破断寿命 (時間)	酸化減量割合 (%)
				本発明	スピナー			
本発明	2.3	2.9	54.5	0.24	本発明	3.6	1.8	71.4
	2.4	3.0	57.7	0.18	スピナー	3.7	2.3	51.8
	2.5	2.1	69.0	0.21	本発明	3.8	1.9	57.2
	2.6	1.8	70.2	0.24	スピナー	3.9	2.8	69.8
	2.7	1.9	72.6	0.23	本発明	4.0	2.1	70.3
	2.8	2.0	59.6	0.25	スピナー	1	5.5	49.2
	2.9	2.0	58.8	0.26	本発明	2	4.8	59.6
	3.0	1.9	62.2	0.25	スピナー	3	2.7	21.6
スピナー	3.1	2.7	69.9	0.23	本発明	4	4.9	62.1
	3.2	2.8	69.5	0.21	スピナー	5	5.4	25.8
	3.3	2.7	71.7	0.23	本発明	6	5.6	20.3
	3.4	1.6	77.1	0.20	スピナー	7	5.3	24.3
	3.5	1.5	70.0	0.26	本発明	8	5.9	24.0
								0.38

### 【0025】

【発明の効果】表1～6に示される結果から、本発明スピナー素材1～40は、いずれもすぐれた高温強度および高温耐酸化性を具備した上で、すぐれた耐摩耗性を示すのに対して、比較スピナー素材1～8に見られるように、これを構成するCo基合金の成分組成がこの発明の範囲から外れると、上記の特性のうちの少なくともいず

れかの特性が失ったものになることが明らかである。上述のように、この発明のガラス織維成形スピナーは、特にすぐれた耐摩耗性を有し、かつ高温強度および高温耐酸性にもすぐれているので、実用に際しては著しく長期に亘ってすぐれた性能を発揮し、長い使用寿命を示すのである。